

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



Ц 8452
Б-24

27/II-78
10 - 11112

И.П.Барабаш, В.М.Северьянов, В.Д.Шибяев

1029/2-78

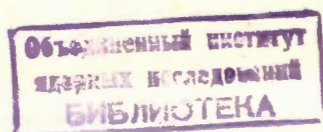
АВТОНОМНОЕ УСТРОЙСТВО НАКОПЛЕНИЯ
СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
С ВЫХОДОМ НА МАГИСТРАЛЬ КАМАК

1977

10 - 11112

И.П.Барабаш, В.М.Северьянов, В.Д.Шибает

АВТОНОМНОЕ УСТРОЙСТВО НАКОПЛЕНИЯ
СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
С ВЫХОДОМ НА МАГИСТРАЛЬ КАМАК



Автономное устройство накопления спектрометрической информации с выходом на магистраль КАМАК

Приводится описание автономного устройства накопления спектрометрической информации, разработанного на основе магнитного запоминающего устройства емкостью 4096 24-разрядных слов. Полное время цикла - 1,5 мкс. Устройство накопления имеет выход на магистраль КАМАК для связи с ЭВМ. Работа устройства в режиме накопления и вывода информации на осциллоскоп производится по "защитой" программе. Перевод в режим связи с ЭВМ и обмен информацией между ЭВМ и автономным устройством выполняются с помощью команд КАМАК.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

An Autonomous Data Acquisition Device for Neutron Spectroscopy with Output on DATAWAY CAMAC

An autonomous data acquisition device for neutron spectroscopy is described. It has been constructed on base of core memory 4k 24-bit word capacity and 1.5 μ s full cycle. The device may be associated with computer by means of DATAWAY CAMAC. Running of it in data acquisition and data display modes is controlled with a tailored program. Switching in the computer communication mode and data exchanging between the computer and the autonomous device are executed with the help of CAMAC-commands.

The investigation has been performed at Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

В настоящее время наблюдается широкое использование электронно-вычислительных машин (ЭВМ) на всех стадиях физического эксперимента^{1,2}. Управление параметрами экспериментальных установок, детекторной аппаратуры, кодирующих устройств, накопление информации, обработка ее по различным алгоритмам - все это может быть сделано с помощью ЭВМ.

Однако в ряде экспериментов большое место занимает длительный набор информации и ее простейшая обработка (добавление единицы по указанному адресу). Сравнительный анализ показывает, что выполнение этой операции более надежно и с большей скоростью (по сравнению с ЭВМ) может быть выполнено работающим по "защитой" программе автономным устройством накопления, имеющим выход на магистраль КАМАК для связи с ЭВМ. В этом устройстве накопление экспериментальной информации и наблюдение ее организованы без использования магистрали КАМАК и соответственно без ЭВМ. В то же время с помощью команд КАМАК ЭВМ может переводить устройство накопления в режим связи с ЭВМ, при этом блокируется накопление информации и ее наблюдение. В этом случае ЭВМ может быть использована для дальнейшей обработки уже отсортированной информации.

Подобное устройство (блок-схема приведена на рис. 1) было разработано в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ с использованием оперативной памяти (ОП) на ферритовых кольцах (производство ЦИФИ, ВНР) емкостью 4096 24-разрядных слов. Полное время цикла - 1,5 мкс. Кроме ОП, устройство имеет следующие блоки:

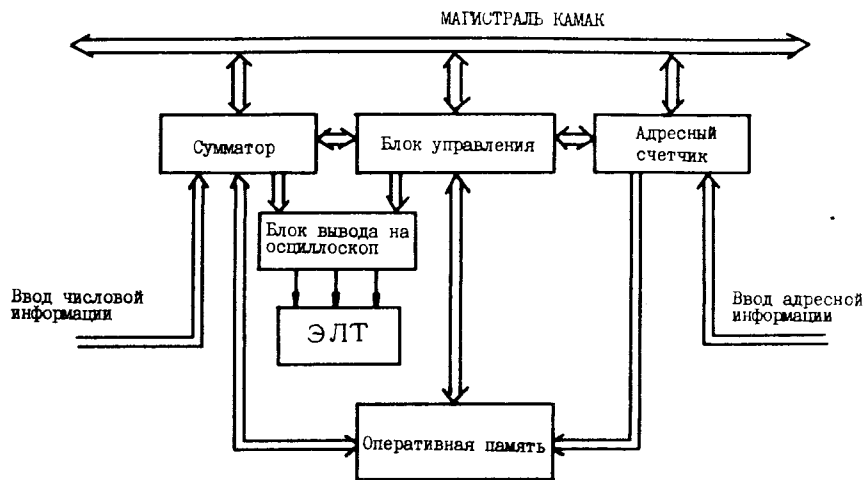


Рис.1. Блок-схема устройства накопления.

- блок управления,
- адресный счетчик,
- сумматор,
- блок вывода на осциллоскоп,
- дисплейный монитор TEKTRONIX 604.

На рис.2 приведена упрощенная схема части блока управления, организующая режимы накопления и наблюдения. Синхронизация работы схемы осуществляется с помощью непрерывно действующего генератора (Г). Период генерируемых импульсов равен 0,25 мкс. Синхроимпульсы генератора поступают на два клапана: K_1 - для получения сигнала считывания из ОП в режиме накопления информации, и K_2 - для получения сигнала считывания в режиме наблюдения. Управление клапанами осуществляется с помощью двух D-триггеров (T_1 и T_2), на тактовый вход которых поступают эти же синхроимпульсы. На D-входы триггеров поступают сигналы с выхода соответствующих схем И (I_1 , I_2), срабатывающих при выполнении определенных условий.

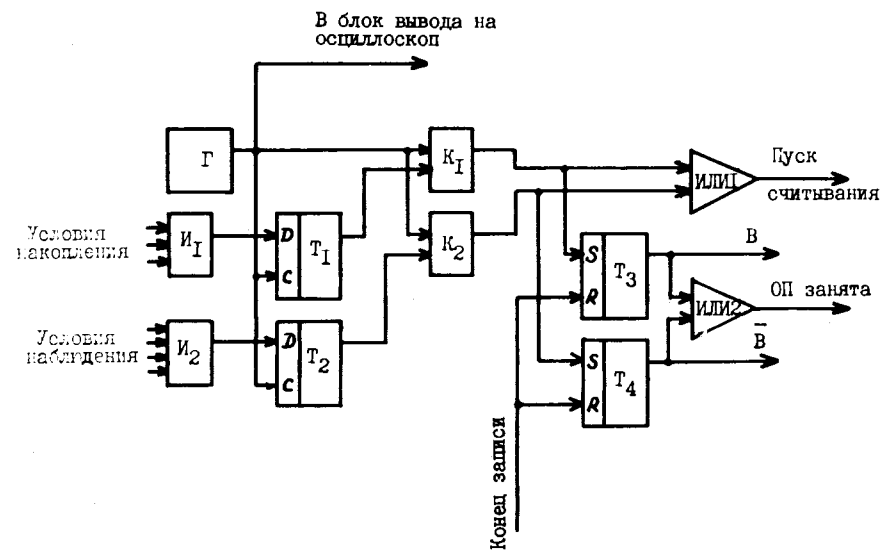


Рис.2. Схема управления.

Условия режима накопления (схема I_1):

- отсутствие сигнала "ОП занята",
- отсутствие сигнала блокировки из ЭВМ,
- наличие сигнала "Готов к передаче", поступающего из используемого в эксперименте входного устройства.

Условия режима наблюдения (схема I_2):

- отсутствие сигнала "ОП занята",
- отсутствие сигнала блокировки из ЭВМ,
- отсутствие сигнала "Готов к передаче",
- разрешение на вывод информации из блока вывода на осциллоскоп.

В экспериментах по времяпролетной методике для уменьшения просчетов за счет мертвого времени ОП наблюдение может быть заблокировано во временном окне. Сигналы V и \bar{V} определяют источник адресного кода, заносимого в ОП (входное устройство или внутренний

адресный счетчик), а также режим работы сумматора. Импульс "Конец считывания" в обоих режимах является входным сигналом формирования импульсов "Пуск записи". Ответный сигнал из ОП "Конец записи" осуществляет сброс триггеров T_3 и T_4 , а также служит сигналом сброса для входного устройства.

Адресный счетчик выполнен по стандартной схеме двоичного счетчика на триггерах ИТК552 и имеет возможность кроме последовательного счета осуществлять прием информации по шинам W магистрали КАМАК.

Автономное устройство было разработано в двух вариантах, отличающихся построением сумматора и дешифратора команд КАМАК.

В первом варианте использовалась схема полусумматора, построенного на элементах "Исключающее ИЛИ" (МН 7486) и "И" (ИЛБ553). В отличие от триггерных сумматоров, используемых в анализаторах, где в качестве "+1" использовался импульс по счетному входу первого триггера, этот сумматор - потенциального типа, и число, большее на 1, появляется на его выходах лишь с задержкой, определяемой срабатыванием схем сумматора. Возможные операции: добавление единицы (режим накопления), перезапись числа (режим наблюдения), сброс информации в ОП, а также считывание и запись информации с использованием шин R и W магистрали КАМАК.

Во втором варианте применена схема сумматора, построенного на элементах АЛУ (арифметическо-логического устройства) 155 серии (155 ИФЗ).

Если принять следующие обозначения:

A - содержание числового регистра ОП,

B - внешняя числовая информация, а

C - результат операции в сумматоре, записываемой в ОП, можно перечислить все операции, выполняемые сумматором.

$C = A$ - наблюдение,

$C = A+1$ } накопление в прямом коде

$C = A+B$ } и проверка ОП,

$C = A-1$ } накопление в инверсном коде

$C = A-B$ } и проверка ОП,

$C = B$ - замещение информации в ОП,

$C = 0$ } запись "0" и "1" во все разряды

$C = 1$ } ячеек ОП.

На рис.3 приведена функциональная схема блока вывода данных на осциллоскоп. Этот блок позволяет выводить на экран осциллоскопа содержание заранее выбранного участка памяти. Число ячеек выбирается переключателем и может составлять 16, 32, 64, 128, 256, 512 и 1024. Номер начальной ячейки набирается на десятичном программном переключателе и может быть

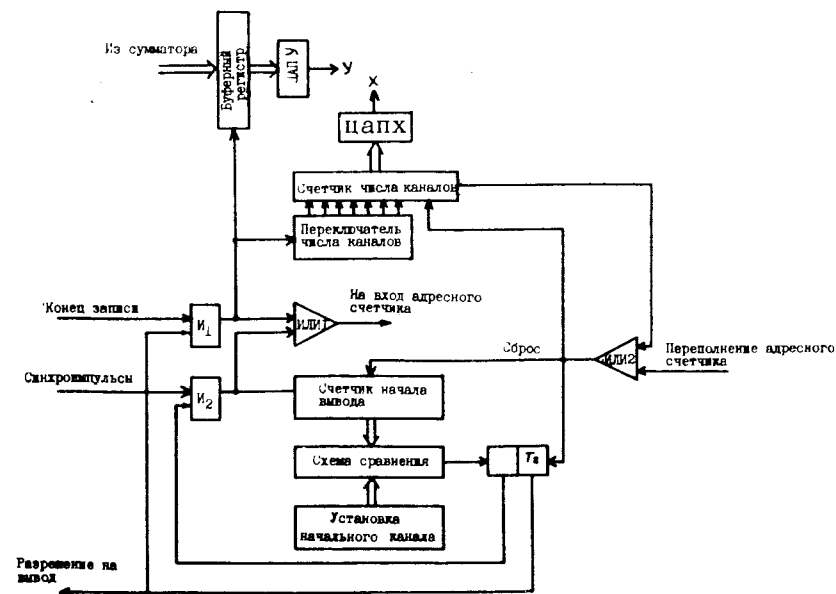


Рис.3. Функциональная схема блока вывода на осциллоскоп.

любым, от 1 до 4096. Перед началом вывода информации триггер T_4 находится в нулевом состоянии, закрывающая клапан I_1 и открывая клапан I_2 , который про-

пускает импульсы генератора синхроимпульсов блока управления. Эти импульсы поступают на счетчик начала вывода (СНВ) и через схему ИЛИ₁ - на адресный счетчик. После того, как СНВ сосчитает число импульсов, равное номеру начальной ячейки ОП, срабатывает схема сравнения, выходной сигнал которой взводит триггер Тг. Клапан И₂ закрывается, а клапан И₁ открывается. В блок управления поступает сигнал "Разрешение на вывод". Таким образом, адресный счетчик быстро выбирает начальный адрес вывода на осциллоскоп, и после этого начинает работать ОП с ее циклами записи и считывания. Импульсы "Конец записи" проходят через клапан И₁ на вход адресного счетчика и через переключатель числа каналов (ПЧК) на вход счетчика числа каналов (СЧК), связанного с цифроаналоговым преобразователем X (ЦАП X). Эти же импульсы опрашивают выход сумматора, заноса числовую информацию на буферный регистр, связанный с ЦАП Y. При переполнении СЧК или адресного счетчика происходит сброс Тг, СНВ, а также СЧК и адресного счетчика.

ПЧК работает таким образом, чтобы при изменении числа каналов длина развертки на экране осциллоскопа оставалась постоянной. Это достигается отключением младших триггеров СЧК при переходе к меньшему числу ячеек, выводимых на экран осциллоскопа.

В качестве осциллоскопа использовался дисплейный монитор "ТЕКТРОНИХ 604".

Автономное устройство накопления выполнено в виде отдельного блока КАМАК, занимающего 4 станции, и блока ОП.

Используемые команды КАМАК:

- | | | |
|------------|---|------|
| NA(0)F(24) | - блокировка работы устройства (переход к передаче информации по магистрали КАМАК), | Q=0. |
| NA(0)F(26) | - разрешение работы устройства, | Q=0. |
| NA(0)F(0) | - считывание числовой информации, | Q=1. |
| NA(0)F(16) | - запись адресной информации, | Q=1. |
- Для I варианта
- | | | |
|------------|-------------------------------|------|
| NA(0)F(16) | - запись числовой информации, | Q=1. |
|------------|-------------------------------|------|

Для II варианта

- | | | |
|------------|---|------|
| NA(0)F(17) | - замещение информации в ОП информацией из ЭВМ (C=B), | Q=1. |
| NA(0)F(18) | - поканальное суммирование (C=A+B), | Q=1. |
| NA(0)F(19) | - поканальное вычитание (C=A-B), | Q=1. |

На каждую команду выдается сигнал X.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маталин Л.А. и др. Электронные методы ядерной физики. Москва, Атомиздат, 1973.
2. Колпаков И.Ф. Электронная аппаратура на линии с ЭВМ в физических экспериментах. Москва, Атомиздат, 1974.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 ноября 1977 года.